

# Location Tracking based on MS-Based/Assisted Location Trigger Model with Context-Awareness

Sung-Suk Park\*, Yon-Sik Lee\*\*

## Abstract

In this paper, we proposed the location tracking system based on MS-Based/Assisted(Mobile Station-Based and Assisted) location trigger service model with context-awareness for the intelligent location tracking of moving objects. It provides the proper resulting value that matches the context of users through the analysis about the situation of the user, physical environment, computing resource and the existing information on user input. In order to provide real-time data, we proposed the location tracking system which realizes the intelligent information such as the expecting arrival time and passing the specific area of the moving object by adopting the location trigger. So, it derives to minimize the costs of communication for the mobile object tracking applications. The proposed location tracking system based on context-awareness can be used for realtime monitoring, intelligent alarm/action, setting up of the optimized moving path, dynamic adjustment of strategies and policies. So it has the advantage to develop the application system which is aimed at optimization of the object tracking and movement.

▶ Keyword : MS-Based/Assisted location trigger model, Context-awareness, Location agent, Location tracking system

## 1. Introduction

객체 위치추적시스템은 유비쿼터스 컴퓨팅을 기반으로 각종 센서들의 입력이나 다수의 정보 서버들에 의해 유지 되는 정보의 변화를 감지하여 상황을 분석 판단하는 상황인식 처리를 필수적인 기능으로 요구한다[1,2]. 객체 위치추적시스템 개발환경에서 새로운 응용이 가능한 최적화된 컴퓨팅 환경을 위하여 우선적으로 필요한 기술인 상황인식 처리 기술은 활용도를 높이기 위해 자동 인식의 응용 영역을 확대해야 하며, 상황정보 전달을 위한 무선 네트워크 환경의 HomeRF, 블루투스, 무선 LAN 등 다양한 통신 방식을 응용에 따라 효과적으로 사용할 수 있는 방법이 요구된다[2,3,4].

본 논문에서는 상황 데이터의 관리를 위해 고려되어야 할 사항들을 기반으로 위치트리거 모델을 적용한 상황인식 기반 위치추적시스템을 제안한다. 이는 객체한정 및 상황한정을 통하여 위치추적시스템의 구현을 보다 현실성 있고 용이하게 하며 실용화 측면에서의 데이터 처리 효율성 향상을 유도한다. 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 관련연구로서 상황인식 처리 기술, 상황 데이터 관리 및 상황모델의 특징과 이동객체 위치추적시스템의 특징적 기술을 설명한다. III장에서는 본 논문에서 설계 구현한 상황인식 기반 위치추적시스템의 개요, 위치트리거 시스템의 기능적 모델과 프레임워크 및 위치트리거 처리기 구조를 제안하고, 마지막으로 결론을 제시한다.

• First Author: Sung-Suk Park, Corresponding Author: Yon-sik Lee

\*Sung-Suk Park (joara@kopo.ac.kr), Dept. of information communication system, Korea Polytechnics Kimje University

\*\*Yon-sik Lee(yslee@kunsan.ac.kr), School of Computer Information and Communication Engineering, Kunsan National University

• Received: 2016. 05. 23, Revised: 2016. 06. 03, Accepted: 2016. 06. 21.

• This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (13A13907331)

## II. Related Works

### 1. Context-aware processing system

상황인식 처리 기술은 위치를 인식한 다음 이 위치 정보를 기반으로 일반적인 상황에 대한 가정을 통하여 상황인식 응용에 강력하고도 쉬운 모델을 제공할 수 있다. 그러나 어떤 경우에는 위치 정보만으로는 보다 유용한 상황인식 시스템을 만들기에는 부족하다[2,5,8]. 하지만, 위치 그 이상의 정보가 요구된다면 훨씬 더 복잡해진다. 유비쿼터스 환경 하에서는 상황이 핵심 역할을 담당하게 되므로 이에 동작하는 응용소프트웨어는 궁극적으로 개인의 특성에 따라 그리고 상황에 따라 달리 서비스할 수 있는 기능이 요구된다[6,7].

상황 데이터들은 곧 유비쿼터스 시스템 내에 포함되는 모든 객체들의 상황, 객체들 간의 관계 상황 및 그 상황들의 변화를 나타내는 사실이나 값이 된다. 상황 데이터의 관리의 상황인식 처리를 위한 정보 지원의 위하여 데이터의 수집 및 제공 방법을 포함한다[2].

객체 위치추적시스템에서 발생하는 상황 데이터는 위치추적시스템이라는 제한적 범위를 갖는 객체들과 그 이동에 관한 정보 서비스를 위해 수행하여야 할 동작 기능들을 통해 파악할 수 있다 [2,5]. 본 논문에서는 u-Telematics 시스템의 기능을 기반으로 발생 가능한 객체(의뢰고객, 수취고객, 탑승자, 관제소, 수송물건, 수송차량, 집중국 및 인터넷 콘텐츠 서버 등)들을 주요 구성요소로 한다.

상황 데이터는 시스템의 구체적 구현을 통해 가감되거나 보다 구체화 될 수 있다. 하지만 여기에 제시된 상황 데이터 들이 추후 객체 위치추적시스템을 위한 상황 데이터 관리 시스템을 개발 설계함에 있어 방향과 근간을 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

상황에 대한 정의는 상태에 대한 표현을 기반으로 유도될 수 있다. 어느 시점 t에서의 상황은 하나의 상태 벡터(State Vector)로 나타내질 수 있으며, 시점 t에서 관측될 수 있는 것들의 집합으로 이루어진다. 또 상태는 상황과 마찬가지로 자체 독립적으로 존재하지 않고 항상 어떤 것과의 연관을 통해 존재하게 된다. 논리적 상황 모델에 대한 개념을 그림 형태로 정리해 보면 Fig. 1과 같이 나타낼 수 있다.

상황인식 기반 위치추적시스템을 위한 상황 처리에 있어서도 시간의 흐름에 따른 상황의 변화 이력은 일의 처리 방향을 택하는데 중요한 인자가 된다.

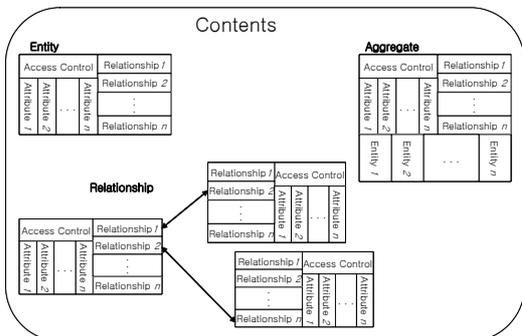


Fig. 1. Logical Context Model

객체 위치추적시스템을 위한 상황의 수집과 저장 및 질의와 그에 대한 정보 제공에 대한 주요사항들은 센서 데이터 입력 처리, long-running 질의 처리, 데이터 분산 저장 및 공유, 상황 이력 관리, 정보 평해 및 관련자 정보 공유 등이다[2,5,8,9]. 상황인식 기반 위치추적시스템에서 분산 상황 데이터베이스는 이동객체 플랫폼이나 집중국 플랫폼, 개인 휴대 단말기, 관제센터 내 서버 등에 분산 적재되어야 하며, 그를 바탕으로 데이터 공유와 분산질의 처리 및 상황 이력 저장관리 등의 기능이 위치추적시스템상의 상황 특성을 기반으로 구현된다.

### 2. Location tracking system of moving object

USN 기술은 센서 영역을 구성하는 센서 노드 기술과 센서 영역을 유무선망과 접속하는 연동 기술, 센서 네트워크 기술, 보안 기술 및 응용을 위한 미들웨어 기술로 나눌 수 있다.

USN 기반 위치추적시스템의 응용시스템인 물류 운송 정보 서비스를 위한 u-Telematics 시스템은 유무선 통신 및 무선 음성·데이터 통신망을 기반으로 한 상황/사건 기반 처리 구조로써, 물류의 빠르고 안전한 운송을 위해 다양한 서비스를 제공하며, 이를 위해서도 정보 및 차량경로정보, 교통상황정보, 기상정보, 화물정보, 차량상태정보, 운전자상태정보 등 다양한 정보들을 관리할 수 있는 기능을 지원한다[3,4,8]. 또한, 정보 출력 미디어 및 출력 위치 선정 처리, 상황 분석 및 Action 처리, 상황-Action 규칙 관리 및 상황 이력 관리 등의 기능들을 제공한다. 이 외에도 사용자 요청 처리 및 센서 입력 처리, 입력 정보 갱신과 같은 기능을 포함한다.

LBS 플랫폼은 위치기반 서비스 제공에 필요한 사용자의 위치정보를 제공하며 다른 서비스 또는 시스템과 안정적으로 연계하는 기능을 제공하는 시스템이다[7,8]. LBS 플랫폼은 LBS 서버, 위치 DB서버(대용량인 이동단말의 위치 정보를 획득해 실시간으로 처리), 위치 응용 서버(LBS를 지원하기 위한 공통기능들을 표준 인터페이스를 통해 제공하며 공통적으로 필요한 기술들을 모듈별로 구성하여 컴포넌트로 제공), GIS 서버(공간적인 정보와 각 공간 객체 또는 지형지물에 대한 속성정보가 결합 구성되어 LBS 서비스에서 중요한 하부구조 정보가 되는 지리정보를 저장 및 관리)로 구성되며, 측위 기술, 네트워크, 과금, 서비스 관리 시스템, GIS 서버, LBS 사용자 단말 사이에서 정보를 전송하고 통합하는 중앙 제어 서버의 역할을 수행한다. 또한, 이러한 기능들 사이에서 사용자의 프라이버시 보호 및 제어를 위한 기능도 포함한다.

## III. Location Tracking System based on Context-Awareness

### 1. Outline of the system

상황인식 위치추적시스템은 위치트리거 서비스를 기반으로

하며, 이를 위한 트리거의 기능 모델이 필수적으로 요구되며, 다음 Fig. 2와 같이 Service Client, Context Aware Server, Location Context Administration Server, Contents Push Server, Location/Sensor Data Server로 구성된다.

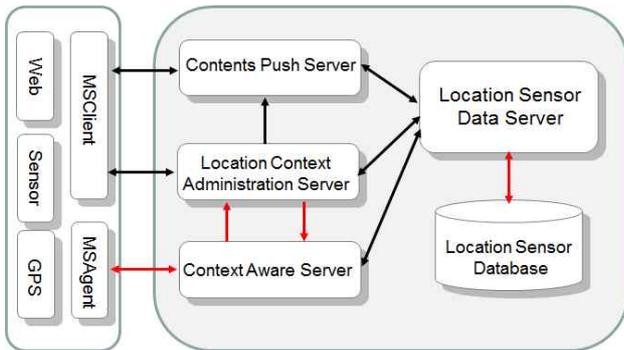


Fig. 2. Components of location tracking system based on context awareness

Service Client는 서버 측에 위치 상황인식 서비스 요청 및 관련 정보 수신하는 MSClient와 위치 측위, 센서 정보 전달 및 서버와의 위치 정보를 전송하는 MSAgent로 구성된다. MSClient와 MSAgent가 같은 단말기기에 설치될 수도 있지만 각기 다른 기기에 설치되어 운영되는 경우, MSAgent의 위치 정보 서비스를 받는 MSClient의 설정이 별개의 사용자에게 의해 요청될 수 있다. 즉 MSAgent를 소지한 AgentUser는 자신의 의지와는 상관없이 자신의 위치 정보를 서버에 전송하며, 타인 (ClientUser)이 추적하는 문제가 발생한다. 본 연구에서는 이러한 AgentUser의 위치 정보 보호와 관련된 사항은 운용 관리 서버에서 처리한다고 가정한다. Location Context Administration Server는 상황인식처리 시스템의 기능적 요소 중 클라이언트 역할을 하며, 전체 시스템의 전반적인 운용 담당, 관리 제어, 사용자 및 단말 프로파일 관리, 솔루션 접속 관리, 가입자 인증 등을 지원한다. 또한, 사용자나 컴퓨팅 환경에 대해 위치, 컴퓨팅 능력, 가용한 대역폭 등 응용 프로그램과 상호작용에 관련된 이벤트와 자원 등을 감지하여 상위 계층에 통보하는 상황감지 기능과 감지된 환경 정보에 대해 상황정보를 인식하고 처리하는 역할을 수행하는 상황인지 기능으로 구성된다. 상황인지 기능은 상황 관리기, 객체 관리기, 선택 관리기 및 통신 관리기로 구성된다. 사용자는 MSClient 모듈을 통하여 서버에 다양한 형태의 서비스를 요청하게 된다. 또한 MSAgent의 Context와 연관된 트리거 정보의 요청도 운영 관리 서버가 수신하며, 운영 관리 서버는 MSAgent로부터 요청된 트리거 정보를 Context Aware Server에 전달하는 역할을 수행한다. Context Aware Server는 사용자의 위치 정보를 관리하고, 사용자의 위치, 이동 등과 관련된 다양한 상황들에 대한 트리거링을 담당하며, 상황에 대한 명세 및 객체 내용을 데이터베이스에 저장/검색하는 기능과 클라이언트와의 통신 및 네트워크 오류에 대비한 캐싱 기능을 수행한다. Contents Push Server는 운

영 관리 서버의 요청을 받아 MSClient 측에 실질적인 콘텐츠 서비스를 제공하는 역할을 수행한다. Location Sensor Data Server는 푸쉬 서비스 플랫폼에서 사용되는 GIS 정보, 콘텐츠 정보 및 이용자 정보 등을 데이터베이스화하여 관리한다.

## 2. Functional model of Location Trigger based on Context-Awareness

MSAgent는 CA-Server에게 지속적인 Event 보고를 수행하며, CA-Server는 MSAgent로부터 보고된 Event를 분석하여 Trigger 발생 여부를 결정한다. MSAgent의 context와 관련하여 발생하는 Trigger 유형은 크게 시간 트리거(Temporal Trigger), 공간 트리거(Spatial Trigger) 및 동적 트리거(Dynamic Trigger)로 구분된다. 또한, MSAgent의 Event 보고 방법은 MSAgent의 Event 보고 시점을 기준으로 크게 Polling-based Report, Periodic Report, Event-driven Report로 구분된다.

### 2.1 Types of context-aware trigger

Trigger 유형은 MSAgent가 발생시키는 Context와 관련하여 MSClient에게 어떠한 형태의 서비스를 제공할 것인지와 매우 밀접하게 연관되어 있다. 따라서 Trigger 관련 Packet 설계를 위한 생성 Trigger 유형은 다음과 같다.

#### 가. 시간 Trigger

시간 트리거는 지정된 시간 구간에서 동작하는 Trigger 유형을 정의한다. 시간 트리거는 그 자체적인 설정 값으로도 Trigger를 발생시키지만, 공간 트리거와 동적 트리거의 속성 값으로도 사용되어 Trigger가 동작하는 시간 범위를 제한하기도 한다.

Table 1. Parameters for the operation time intervals of context awareness based trigger

parameter	meaning
StartTime	Starting time of operation of Trigger
EndTime	Ending time of operation of Trigger
WakeTime	Activating time of Trigger
Duration	Duration of Trigger activation
PeriodicType	Set up the weekday when trigger operates
ReportInterval	Time interval of reporting of Trigger occurrence

#### 나. 공간 Trigger

공간 트리거는 Agent의 공간적인 상태 변화에 의해 유발되는 Trigger의 유형을 정의한다. 공간 트리거는 Trigger의 발생 방법에 따라 AreaEnter, AreaExit, AreaIn, AreaOut, StayAreaIn, StayAreaOut, Location, KNearestPOI, RouteGuide로 구분된다.

공간 트리거의 지정 영역을 정의하기 위한 Area는 사각형

(BOX), 원(CIRCLE), 다각형(POLYGON), 라인 버퍼(Line Buffer) 중의 한 가지 형태로 정의한다. 라인 버퍼는 도로와 같이 선 성분을 갖는 공간 정보를 기반으로 하며, 선(Line)으로부터 허용 가능한 거리 이내의 영역을 Area 영역으로 정의한다.

**다. 동적 Trigger**

동적 트리거는 Agent가 이동함에 따라 지속적으로 변화시키는 이동 방향과 이동 속도와 관련하여 구동되는 트리거를 의미한다. 동적 트리거도 시간 트리거와 같은 형태로 정의된 속성값으로 동적 트리거의 동작 시간을 설정한다.

Table 3. Trigger types on dynamic property

Event Type	meaning
HeadingStatus	•Agent reports moving direction
HeadingChange	•If change the moving direction, Agent reports its status
SpeedStatus	•Agent reports moving speed
SpeedLimitOver	•If over the speed limit, Agent reports at that time
SpeedLimitDown	•If down the speed limit, Agent reports at that time
SpeedRangeEnter	•If entering the speed limit, Agent reports at that time
SpeedRangeExit	•If getting off the speed limit, Agent reports at that time
SpeedRangeIn	•if moving within the speed limit, Agent reports its status continuously
SpeedRangeOut	•if moving out of the speed limit, Agent reports its status continuously
SpeedChangeRate	•if over speed change rate occurs , Agent reports

**2.2 Context event reporting method of MSAgent**

MSAgent가 CA-Server에게 Event를 보고하는 방법은 Fig. 3과 같이 Polling-based Report, Periodic Report, Event-driven Report로 구분된다.

Polling-based Report는 가장 단순하게 Event를 보고하는 방법으로 CA-Server의 요청이 있을 경우에 대해서만 MSAgent가 Event를 보고하는 방법이다. 즉, CA-Server의 요청이 없는 경우는 어떠한 Event 보고도 하지 않는 방법이다. 따라서 MSAgent는 Event 보고를 위하여 어떠한 정보 유지하지 않으며, CA-Server로 부터의 특별한 설정도 필요 없는 방법이다.

Periodic Report는 CA-Server의 특별한 요청이 없어도, MSAgent가 주기적으로 Event를 보고하는 방법이다. 이 방법은 CA-Server가 사전에 Event 보고를 위한 시간 주기를 MSAgent에 요청하여야 한다. 또한 MSAgent는 Event 보고를 위한 시간 주기를 전송받아 보관하고, 설정된 시간 간격의 주기로 CA-Server에 Event를 보고한다. CA-Server는 MSAgent로부터 주기적으로 보고된 Event 정보를 받아 Trigger 조건이 발생하였는지를 검사한다.

Event-driven Report는 가장 진보한 형태의 Event 보고 방법으로, MSAgent가 특별한 상황이 발생하였을 경우에만 Event를 보고하는 방법이다. 이 방법은 CA-Server가 사전에

Event가 발생하는 조건을 MSAgent에 알려주어야 하며, MSAgent 측에서는 Event가 발생하는 조건을 저장하여야 한다. 그리고 MSAgent는 위치 정보 변경시마다 항상 Event 조건을 검사하여야 한다. 이 방법은 특정 조건에 부합된 경우에만 CA-Server에게 Event를 보고하기 때문에 통신비용이 크게 감소하며, 네트워크 부하를 크게 줄일 수 있다. 그러나 MSAgent 측의 Event 발생 환경에 대한 저장 공간 및 Event 조건 검사를 위한 추가적인 CPU cost가 증가하는 trade-off 관계가 있다.

위와 같은 Event 보고 방법들은 Event 보고 시점의 차이로 인하여 각각의 보고 방법으로 처리할 수 있는 Trigger 유형이 한정된다. 예를 들어 Event-driven Report 방법의 경우 특정 조건에 부합되는 경우만 MSAgent의 Event를 보고하기 때문에 주기적인 위치 정보 보고, MSAgent의 지속적인 이동 속도 보고 등과 같은 Trigger 유형을 처리할 수 없다. 따라서 MSAgent의 Event 보고 방법별 지원할 수 있는 Trigger 유형을 정리하면 다음 Table 4와 같다.

Table 4. Relation of trigger types with event reporting  
\* A(checking in A), E-P(P after evaluation of E)

			Event Report methods of MSAgent		
			Polling-based	Periodic	Event-driven
Trigger Type	Time Trigger	reporting once	○	○	✗
		reporting continuously	○	○	✗
	Spatial Trigger	AreaEnter	○	○	○ (A)
		AreaExit	○	○	○ (A)
		AreaIn	○	○	△(E-P)
		AreaOut	○	○	△(E-P)
		StayInArea	○	○	○ (A)
		StayOutArea	○	○	○ (A)
		Location	○	○	✗
		KNearestPOI	○	○	○ (A)
		MoveDistance	○	○	○ (A)
	RouteGuide	○	○	○ (A)	
	Dynamic Trigger	HeadingStatus	○	○	✗
		HeadingChange	○	○	○ (A)
		SpeedStatus	○	○	✗
		SpeedLimitOver	○	○	○ (A)
		SpeedLimitDown	○	○	○ (A)
		SpeedRangeEnter	○	○	○ (A)
		SpeedRangeExit	○	○	○ (A)
SpeedRangeIn		○	○	△(E-P)	
SpeedRangeOut		○	○	△(E-P)	
SpeedChangeRate	○	○	○ (A)		

**3. Location trigger model and processor**

본 논문에서 제안하는 상황인식 기반 위치추적시스템의 위치트리거 모델은 MS-Based/Assisted 위치트리거로 정의한다. MS-Based/Assisted 위치트리거 서비스는 단말기에 위치트리거 영역의 cell-id 정보 등의 트리거 보조정보를 전송하고, 이 정보를 기반으로 발생하는 단말기의 이벤트 정보에 의하여 위치트리거를 처리토록 하는 방법이다. 제안된 방법은 단말기의

기능을 확장함으로써, MSC/HLR 확장하는 방법이나 주기적으로 Polling하는 방법이 통신장치에 대한 과도한 부하와 비용을 발생시키는 단점을 해소할 수 장점이 있다.

위치트리거 시스템은 Fig. 4와 같이 위치트리거를 검출하는 위치 어시스턴트(Location Assistant: LT)가 적재되어 있는 이동 단말기(Mobile Station: MS), 위치트리거 영역의 위치트리거 보조 정보를 이동 단말기로 전송하고, 트리거 보조 정보를 기반으로 발생하는 이동 단말기의 이벤트 정보에 의해 위치트리거를 처리하는 LBS 플랫폼, 이동 단말기의 위치 정보를 얻기 위해 위치트리거를 설정하는 위치 에이전트 및 LBS 플랫폼과 연결되며, 위치트리거에 따른 위치 정보를 이용하여 가공된 LBS 서비스를 제공받는 LBS 애플리케이션으로 구성된다.

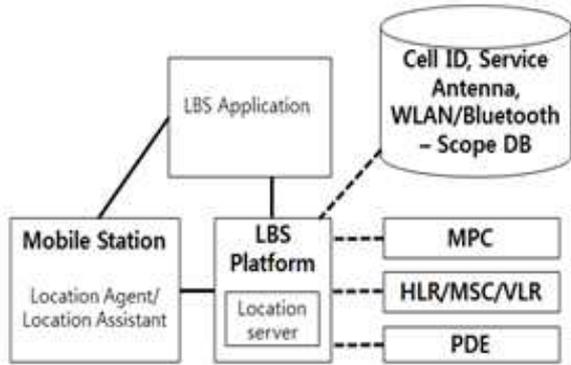


Fig. 4. Framework of location trigger system

제안 시스템의 특징은 위치트리거를 단말기와 LBS 플랫폼이 분산 처리하는 것이다. 또한, 위치트리거 영역의 위치트리거 보조 정보를 저장하는 영역 DB를 추가로 포함할 수 있고, 위치트리거 영역의 위치트리거 보조 정보는 기지국 식별번호(Cell-ID), 중계기 식별번호, 서비스안테나 식별번호, 무선랜(WLAN)의 MAC 주소 또는 블루투스 식별번호를 포함하는 그룹으로부터 적어도 하나 이상 선택할 수 있다. LBS 플랫폼이 단말기의 위치 정보를 얻기 위해 접근하도록 네트워크 연결된 복수의 통신 장치를 추가로 포함할 수 있고, 복수의 통신 장치는 이동 포지셔닝 센터(Mobile Positioning Center: MPC), 가입자 위치 등록기(Home Location Resister: HLR)/이동 교환기(Mobile Switching Center: MSC)/방문자 위치 등록기(Visitor Location Register: VLR) 또는 포지션 결정 엔티티(Position Determination Entity: PDE)를 포함할 수 있다.

위치 에이전트(LA), LT 및 LBS 애플리케이션은 위치트리거 등록 및 서비스 종류에 따라 단말기와 네트워크상에서 함께 존재하거나 별도로 존재할 수 있으며, LBS 플랫폼에 적재되어 위치트리거 및 단말기의 단순 위치를 획득하는 위치 서버를 추가로 포함할 수 있다. 위치 서버는, LBS 플랫폼(LP)을 통해 LA 또는 트리거 관리자 톨로부터 입력되는 위치트리거 접속을 위한 위치트리거 접속 애플리케이션, 위치트리거를 분석하고, 복잡 위치트리거(Complex Location Trigger)를 멀티 레벨 트리

거로 분할하는 위치트리거 분석 처리기, 터미널과 직접 접속하여 트리거를 실행하고, 각각 이벤트를 검출하는 트리거 처리기, 트리거 처리기로부터 도착되는 이벤트들을 모니터링하며, 이벤트를 위치트리거 DB와 비교하여 적절한 트리거를 검출하는 위치트리거 이벤트 처리기 및 트리거된 실행 이벤트들을 실행하는 실행 처리기를 포함한다.

위와 같은 MS-Based/Assisted 위치트리거 서비스 모델을 기반으로, 다음 Fig. 5와 같이 지능적 위치추적을 위한 위치트리거 처리기의 구조를 설계하고 구현한다. 이는 위치트리거 처리를 위해 LBS 플랫폼내의 위치 서버는 위치트리거 접속 API, 위치트리거 분석 처리기, 위치트리거이벤트처리기, 실행처리기 등으로 구성된다.

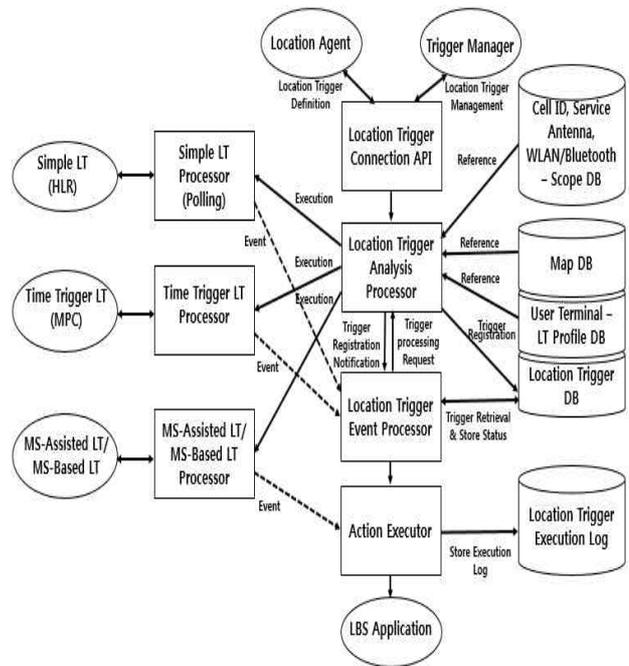


Fig. 5. Structure of location trigger processor

- 위치트리거 접속API : LP를 통해 Location Agent 또는 트리거 관리자 톨로부터 입력되는 위치트리거 접속을 위한 API 부분
- 위치트리거 분석처리기 : CellID-영역DB, 중계기-영역DB, 지도DB 등을 이용하여 위치트리거를 분석하고 필요할 경우 복잡 위치트리거(Complex Trigger)를 멀티 레벨 트리거로 분할한다. 또한, 사용자 터미널-LT Profile DB를 참조하여 트리거 대상 터미널의 특성에 맞게 트리거를 변화하고, 각 담당 처리기에 실행시킨다.
- MS-Based/MS-Assisted LT 처리기 : 각 터미널과 직접 접속하여 트리거를 실행하고 이벤트를 검출한다. 이 처리기들에서 발생한 이벤트들은 비동기적으로 위치트리거 이벤트처리기에 전달된다.(단순 LT 처리기, 시간트리거 LT 처리기 포함)
- 위치트리거 이벤트처리기 : 각 처리기들로부터 도착되는 이벤트들을 모니터링하며, 이 이벤트들을 위치트리거 DB를 비

교하여 적절한 트리거가 검출될 경우 실행처리를 통해 실행시킨다.

- 실행처리 : 트리거된 실행부를 실행함으로써 LBS Application을 수행하고, 수행결과를 로그에 저장한다.

본 논문에서는 위와 같이 MSClient와 MSAgent의 상황인식 트리거의 유형과 상황사건 보고 방법을 적용하여 MS-Based/Assisted 위치트리거 서비스 모델을 제안하고, 이를 기반으로 위치트리거 처리를 구현함으로써, 이동객체에 대한 능동적 위치추적을 통하여 객체 추적, 이동상황 파악, 예/경보 기능 등의 최적화를 유도한다.

#### IV. Conclusions

본 논문에서는 사용자 입력에 대한 사용자의 상태, 물리적인 환경, 컴퓨팅 자원의 상태, 기존 정보 분석 등의 상황정보를 통해 사용자의 상황에 맞는 결과 값을 제공하고, 능동적 위치추적을 위한 상황인식 기반의 위치추적시스템을 제안한다. 제안 시스템은 상황인식 위치추적시스템 구현에 필수적인 위치트리거의 기능을 위하여 트리거의 유형을 파라미터와 이벤트 타입을 기반으로 구분하여 정의하고, 트리거 특성에 따른 이벤트 보고방법을 구현하였으며, 단말기에 위치트리거 영역의 cell-id 정보 등의 트리거 보조정보를 전송하고, 이 정보를 기반으로 발생하는 단말기의 이벤트 정보에 의하여 위치트리거를 처리하는 MS-Based/Assisted 위치트리거 서비스 모델을 제안하였다. 또한 구현된 상황인식 위치트리거 기능과 MS-Based/Assisted 위치트리거 서비스 모델을 기반으로 위치트리거 처리를 설계 구현하였다.

제안 시스템은 위치트리거의 개념과 능동적 위치추적 기법을 도입하여 객체 추적을 위한 이동통신 비용의 최소화를 유도할 수 있으며, 객체추적 및 이동의 최적화를 목표로 하는 시스템 구성에 효과적으로 응용할 수 있다.

#### REFERENCES

- [1] D. M. Lee, et al., Ubiquitous smart space context aware computing technology, 2009.
- [2] J. G. Lee, Y. J. Joo, S. H. Park, "Design and Implementation of Context Awareness Inference System Based on Ontology," The Korean Society For Geospatial Information System, Vol. 20, No. 4, pp.67-75, 2012.
- [3] H. J. Choi, M. S. Choi, "An Improvement of Logistics Competitiveness Using RFID/USN," The e-Business Studies, Vol. 11, No. 2, pp. 419-438, June, 2010.
- [4] W. J. Lee, S. J. Lee, H. Y. Lim, C. H. Kim, "A Design and Implementation of Mobile Logistics Information System," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 7, pp. 139-146, 2012.
- [5] J. Yim, K. Lee, S. Jeong, "Experimental Data Collection for Moving Pattern Information Extraction in Location Based Service," Proceedings on KSCI, Vol.16, No.1, pp. 17-24, 2008.
- [6] H. Woo, M. Lee, "Dynamic Mobile Group based Vehicle Location Service Scheme using the Vehicle Trajectory for VANETs," Journal of KISS: Information networking, Vol. 39, No. 4, pp. 309-322, 2012.
- [7] J. Han, W. Lee, "An Analysis on Mobile Marketing Utilizing Location Based Service(LBS)," Korean Design Forum, Vol.38, pp. 165-174, 2013.
- [8] Mobile Phone Positioning Technique Trend for Location Based Service, Current Industrial and Technological Trends in Aerospace, Vol. 12, No. 1, pp. 220-231, 2014.
- [9] Y. K. Kim, C. H. Jeon, "Clustering for Improved Actor Connectivity and Coverage in Wireless Sensor and Actor Networks," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 19, No. 8, pp. 63-71, 2014.

## Authors



Sung Suk Park received the B.S. and M.S. degrees in Computer Engineering from Wonkwang University, Korea in 1988, 1992 respectively.

Prof. Park joined the faculty of the Department of information communication system, Korea Polytechnics Kimje University, Kimje, Korea, in 1998. She is interested in sensor network middleware, agent system and cloud computing.



Yon Sik Lee received the B.S. and M.S. degrees in Computer Science from Chonnam National University, Korea, in 1982 and 1984, respectively. And, his Ph.D. degrees in Computer Application Engineering from Chonbuk National University, Korea, in 1994.

Dr. Lee joined the faculty of the School of Computer Information and Communication Engineering, Kunsan National University, Kunsan, Korea, in 1986. He is interested in sensor network middleware, active rule system, agent system and cloud computing.